奥野春雄*: 隠岐島の珪藻土について (2)

Haruo Okuno*: Diatomaceous earth in Oki Island (2)

(Pl. I, II)

採掘・精製・用途 Mining, refinement and uses　隠岐島珪藻土層は砂質頁岩・軽石質凝灰岩・板状石英粗品岩・熔岩などを上盤とするが，現在採掘の行われている露頭では，上盤は侵蝕されてほとんどなく，わずかに 1-2 m の砂土をかぶるのみである。従って珪藻土は露天掘で採掘されている（津々賀では一部坑道掘が行われる)。珪藻土原土は灰黄ないし灰黒色泥岩状でややかたく（五箇村山田露頭の原土は比較的軟かい)，つるはしで採掘する。原土の化学組成は第1表の通りである。

第1表　隠岐島産珪藻土の化学組成（河島，1943)

		珪酸	ばん土	酸化鉄	石灰	苦土	灼熱減量	計
西郷町	下西	81.60	4.00	1.34	2.24	0.81	9.74	99.91
〃	加茂	81.52	6.49	3.75	0.80	1.23	5.75	99.64
〃	箕浦津々賀	75.86	3.48	2.10	5.06	2.41	10.85	99.76

採掘原土はあらく砕かれ乾燥棚 (Fig. 1a) で 15-30 日間自然乾燥される。その後の精製処理は用途によって異なるが，西郷町下西の工場では月産約 200 トンの乾燥原土を粉砕機で微粉とする作業が行われている (Fig. 1b)。(ここではかつて水簸精製を行いろ過助剤用珪藻土を製造したこともあった。) 他の露頭では粉砕しないままの乾燥原土塊を本土へ保温材・断熱煉瓦原料などとして売礦している場合が多い。隠岐珪藻土は海成であるので，淡水成のものより焼き固めやすく，保温材・断熱煉瓦・こん炉などの原料として多く使用されている。一部のものは本土において回転炉により焼き，ろ過助剤・触媒担体などとして市販されている。

化石珪藻 Fossil diatoms　隠岐珪藻土を構成する化石珪藻はすべて海産種である。珪殻の多くは大小さまざまな破片となって産する。全露頭を通じ，珪藻土容積の約 50% は属の同定困難な程度の珪殻極微破片で占められている (pl. I, fig. a)。完全珪殻が比較的多く見出される種類は *Coscinodiscus elegans* (優占種), *C. marginatus*, *Denticula lauta* var. *valida* (亜優占種) などである。これらの種類の完全珪殻は顕微鏡下にその存在が目立ち，本地産珪藻土の概観的特徴となっている。ただし，これらの種類お

---

* 京都工芸繊維大学繊維学部植物学研究室. Botanical Laboratory, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Kita-ku, Kyoto

よび他種化石珪藻含有率，破壊度などは一般的に云って，露頭により，また露頭の部分によって相当に異なる。筆者の採取した原土によると，箕浦・奥津戸両露頭は完全珪殻含有率が最も高く，向山・山田露頭は最も低く，下西・加茂・津々賀露頭はその中間であった。

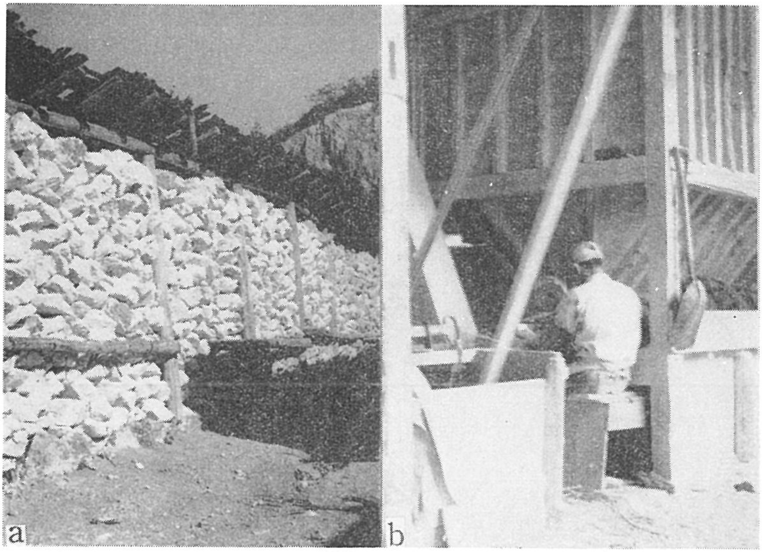


Fig. 1. a. Drying shelf. b. Pulverizer. (At Shimonishi).

優占種および亜優占種 Dominant and subdominants

Coscinodiscus elegans Greville (Fig. 2 a-c; Pl. I, figs. b, c; Pl. II, figs. a, b), Trans. Micr. Soc. n. Ser. **14**: 3, pl. 1, fig. 6 (1866); Boyer, Synop. N. Amer. Diat. **1**: 59 (1926); Mills, Index Diat.: 470 (1933); Okuno in Helmcke & Krieger, Diat. Elektr. Bild, **5**: pl. 427 (1964).

Actinocyclus ingens Kanaya, Sci. Rep. Tôhoku Univ. Ser. 2, **30**: 97 (1959).

Valves circular, 25–110 μ in diameter. Valve surface slightly depressed at the center, with an elevated zone between it and the submargin, from which falls off in sharp gradient to the marginal zone. Loculi rounded angular, about 4–5 in 10 μ, arranged in loose radiating rows, which terminate on the submarginal zone in a narrow belt of minute loculi arranged in three decussating lines. Marginal zone 1.5–2.0 μ broad, with radiating rows of delicate loculi; on large valves the radiating rows about 7–10 in 10 μ, and on small ones 10–14 in 10 μ. Loculi on the valve surface papillate (Fig. 2 c; Pl. II, fig. b). On large valves,

the papillate loculi subangular, on small ones round. Electron optically, the loculus closed outwards by a sieve membrane, and occluded inwards by a cover membrane with a round opening 0.8–1.0 μ in diameter. Sieve membrane with dense, round sieve pores about 70–130 mμ in diameter. Sieve pores arranged in three decussating lines about 4–5 in 1 μ. In this species, the submarginal zone without pseudonodule! (Some of the submarginal, papillate loculi, owing to their oblique posture, can often misunderstood as the pseudonodule).

var. **minutus** Okuno, var. nov. (Fig. 2 d-f; Pl. II, figs. c-e)

Coscinodiscus elegans Greville, Okuno, Atlas Foss. Diat.: pl. 7, fig. 7 (1952); Kanaya, l.c.: pl. 3, figs. 6, 7 (1959).

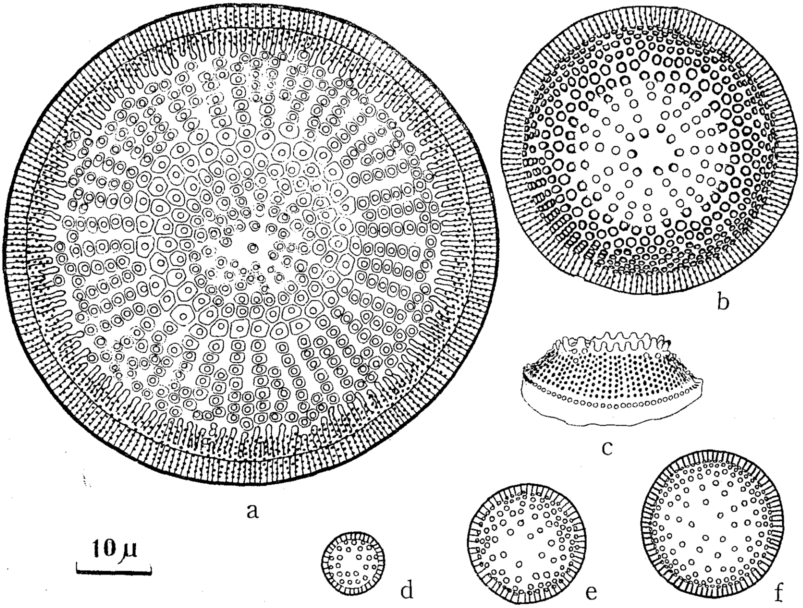


Fig. 2. a—c. *Coscinodiscus elegans* (c. girdle view). d—f. var. *minutus*, var. nov.

Diametro valvae ca. 8–25 μ. Loculi rotundato-papillati, irregulariter vel laxe radiantim dispositi. Zona submarginalis cum loculis minutis abest.

This variety differs from the type by its smaller diameter, looser loculi, and by the absence of submarginal zone with minute loculi.

Occurrence: Dominant in all outcrops (ca. 30–50%).

基本種は 1866 年 Greville により Monterey 層産のものが原記載されたもので，そ

の記載によると特徴の大要は次の通りである。「直径約 30 μ, 中心域 (umbricus) は輪郭不規則で無紋。殻面彫紋 (granules) は同形同大, まばらな放射列にならぶ。殻縁近くに小彫紋帯がある。殻縁は明瞭なこまかい条線をもつ。」一方, 1890 年 Rattray は Brün Tegel, Santa Monica, Los Angels, Monterey 産で本種に酷似する *Actinocyclus ingens* なる新種を発表した (Rattray, Quekett Micr. Club Journ. Ser. 2, **2**: 149)。原記載によると「直径 35-79.68 μ, 殻面は中心部から外方へ高くなり, 殻半径の $^2/_5$ のところで最高となり, そこから外方へ再び低くなり 5.8-6.5 μ 幅の凹帯をつくる。中心域 (central space) の輪郭は不明瞭。彫紋 (marking) は殻の最高部で 10 μ に 6 個, 殻縁近くでは 9 個で斜交する線列をなす。彫紋列は長短交互の放射列である。殻縁は 1.5 μ 幅で 10 μ に 12 本の条線がある。偽節 (pseudonodule) は不顕著でやや角ばり, 直径 3.32-4.15 μ である。」

いま Greville と Rattray がそれぞれ発表した *Coscinodiscus elegans* と *Actinocyclus ingens* との原図を比較すると, その殻面形態, 彫紋排列などは同一種と思われる程度に同じで, ただ前者には偽節なく, 後者に偽節が描かれていることが根本的な相異である。1926 年 Boyer は太平洋産現生種の *C. elegans* を記載し (図はない), 殻面に小凸起 (apiculi) があるものもあると記している。1959 年金谷太郎氏は青森県大和沢層産の *C. elegans* (直径 15-25 μ) を報告するとともに, 同層および秋田県女川層産の *A. ingens* (直径 35-85 μ) を報告した。Rattray, 金谷各種の *A. ingens* の図および写真はすべて殻面観のもので, かつ帯面観による彫紋 (電顕的には孔房) の立体的構造の観察記載がなく, 彫紋と偽節の明確な判別を欠いでいる。筆者は *C. elegans* の彫紋について光顕ならびに電顕的立体観察による精査を行い, その結果, 殻面の彫紋は殻面から乳頭状に突出している孔房であることを明かにすることができた。すなわち孔房は殻面観では平面的な円形または多角形に見えるが, 帯面観では Fig. 2 c; Pl. II, fig. b に示すように明らかに乳頭状突起として見える。また殻面観においても, 殻縁近くの傾斜部にある孔房は焦点の合せ具合では, 斜外方に出る突起として見え, これが pseudonodule または apiculus と誤認される可能性が十分にある。Rattray の *A. ingens* は, このような誤認によるものと推定される。*C. elegans* の孔房は電顕的には, 先端がふるい膜でとざされ, 基部は 1 個の大きい蓋孔をもつ蓋膜で半ばとざされている。

筆者が日本の多くの海成珪藻土中から採取した *C. elegans* の検鏡結果では, 珪殻直径は 8-110 μ (40-80 μ のものが最も多い) にわたるさまざまの個体が見られた。そのうち 25-110 μ の大きい個体では殻縁近くに小孔房帯があり, 8-25 μ の小個体では孔房が不規則に散在する傾向を示すとともに, 殻縁近くの小孔房帯がない。このような小個体は極小細胞のものと見るべきもので, その形態が大個体のものといちじるしく異なるので, ここに新変種 var. *minutus* として区別した。

Coscinodiscus marginatus Ehrenberg (Pl. II, figs. i-m), Hustedt, Kieselalg. **1**:

416, fig. 223 (1930); Mills, Index Diat.: 485 (1933); Okuno in Helmcke & Krieger, Diat. Elektr. Bild, **5**: pls. 432-3 (1964).

Diameter 25-120 μ. Valve surface almost flat, sharply falls off to the marginal zone. Marginal zone 3-10 μ broad, with minute loculi arranged in radiating rows 3-5 in 10 μ. Loculi on the valve surface large, about 1.5-3 in 10 μ, usually hexagonal, arranged in more or less radiating rows. Electron optically, a loculus is closed outwards by a closing membrane composed of primary and secondary netveined sieve membranes. In many specimens, the sieve membranes, especially the secondary ones are lost. Cover membrane of the loculus, with a round opening about 1.5 μ in diameter.

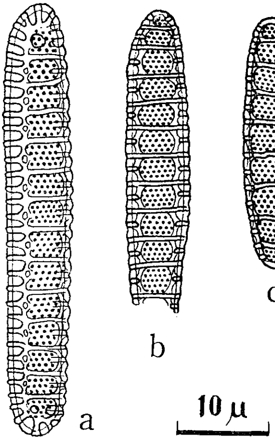


Fig. 3. *Denticula lauta* var. *valida.*

Occurrence: Subdominant in all outcrops (ca. 10-20%).

直径 25-120 μ で，そのうち 50-70 μ の個体が多い。多くは破片となって産する。孔房はふつう六角形で大きく，10 μ に 1.5-3 個ある。孔房は電顕的観察によると，外側はふるい膜でとざされ，内側は1個の大きい孔をもつ蓋膜で半ばとざされている。多くの個体でふるい膜は脱落している。本種はわが国の他の海成珪藻土中にも広く産する。

Denticula lauta Bailey var. **valida** (Pedicino) Okuno (Fig. 3 a-c; Pl. II, figs. f-h) in Helmcke & Krieger, Diat. Elektr. Bild. **5**: pl. 505 (1964).

Valves linear or linear-lanceolate. Length 7-45 μ; breadth 3-9 μ. Valves flat, with round loculi 20-25 in 10 μ, arranged in transverse and oblique lines decussating at 60 degrees. Septum with subrectangular perforation about 3-4 in 10 μ.

Occurrence: Subdominant in all outcrops (ca. 10-20%).

珪殻は長い矩形またはやや披針形を呈し，両端は円い。長さ 7-45 μ; 幅 3-9 μ。隔膜は数個の大きい孔をもつ。殻面内側に 10 μ に 2.5-3.5 本の肋線がある。殻孔は殻の横軸方向および，これとほぼ 60° に交わる2斜列をなして密に分布するもので，他の変種 var. *vulgaris* (殻孔が横肋線ぞいにそれぞれ1列ずつある)，および var. *punctata* (殻孔が殻面に散在する) と区別する。本変種は他の変種とともにわが国の海成珪藻土中には比較的広く分布するもので，隠岐島の他，筆者の採集した北海道網走，臼尻村，厚沢部村，新潟県佐渡島，石川県能登半島の珪藻土中にも見出された。また金谷氏は *Denticula lauta* が青森県大和沢層産珪藻土中に産することを報告している (金谷, 1959,

Sci. Rep. Tôhoku Univ. Ser. 2, **30**: 112)。

Explanation of Plates I, II

Pl. I. Fig. a. Crude diatomaceous earth (×450. Shimonishi). b, c. *Coscinodiscus elegans* (b. ×700. c. ×9000. Minoura).

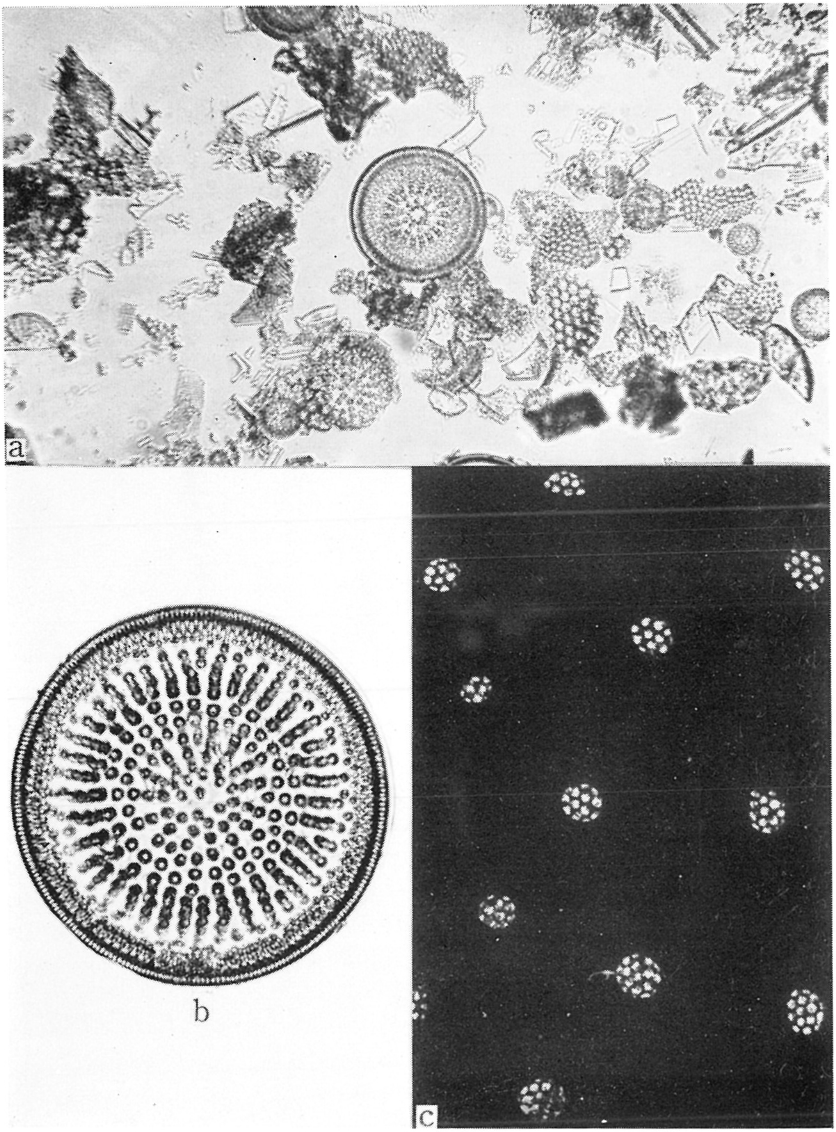
Pl. II. Fig. a, b. *Coscinodiscus elegans*. (b. Girdle view: note the papillate loculi on valve surface.) c-e. var. *minutus*, var. nov. (d. Holotype. c, e. Paratype.) f-h. *Denticula lauta* var. *valida*. i-m. *Coscinodiscus marginatus*. (a. ×330. b-g. ×1000. h. ×3000. i-l. ×500. m. ×4000. a. Tsutsuka. b-e, l. Kamo. f, h, m. Minoura. g, i, k. Okutsudo. j. Shimonishi.)

○高等植物分布資料 (35) Materials for the distribution of vascular plants in Japan (35)

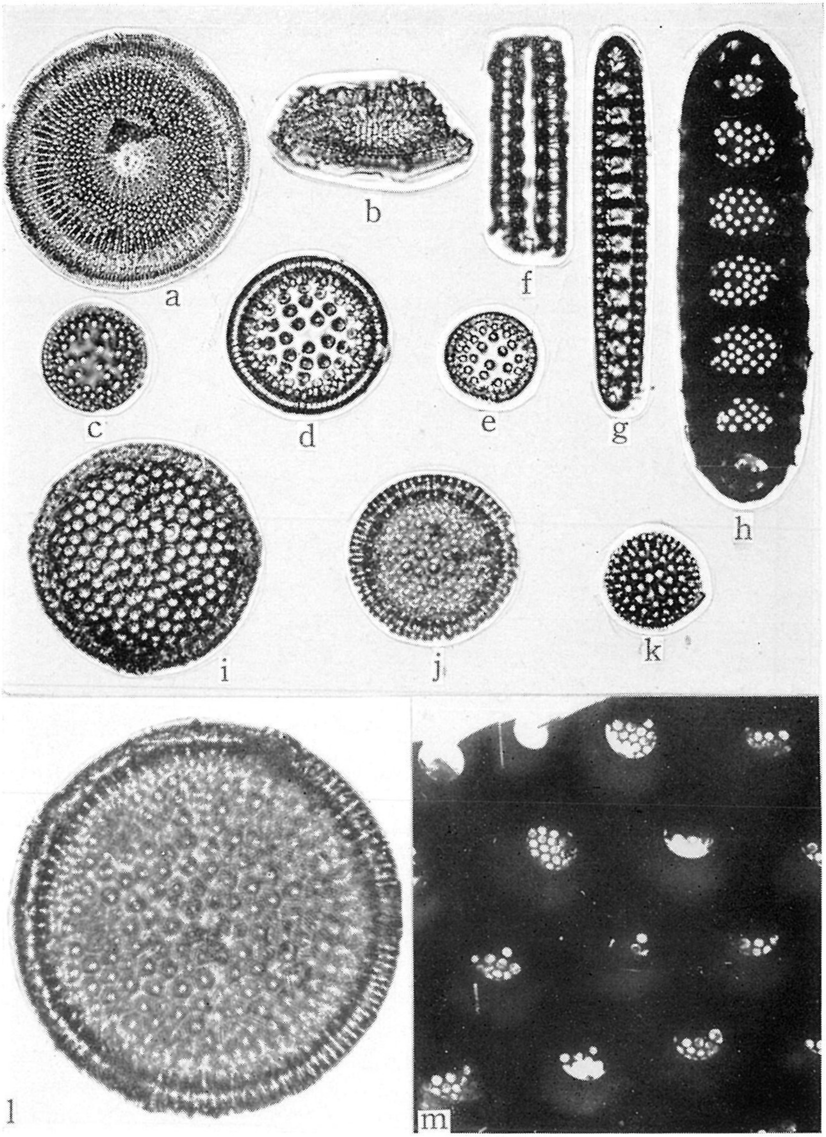
○ナンブソウ *Achlys japonica* Maxim. 北海道・本州の冷温帯に分布し，清水大典氏により，山形県の吾妻山大平のものが，南限として報告されている。（つち団子・第3号)。1964年6月7日，福島県南会津郡下郷町大字白岩地内に於て，同地出身の玉川岩雄君の教示により，池上義信，斉藤慧，馬場義仲氏等と共に，又見山山麓の風穴（標高 300m）を観察した。この折，冷風の吹き出す風穴の出口附近に，シモフリゴケ，ダチョウゴケ，カギハイゴケ属などの中から，やゝ花期のすぎたナンブソウを見ることができた。マルバアオダモ，エゾツリバナ，エゾイボタ，ノリウツギ，フサザクラ，オオバボダイジュ，サワシバ，ネジキ，チョウセンゴミシ，ウゴツクバネウツギ，カスミザクラ，ヨグソミネバリ，ハシドイなどがつくる灌木林床に，安山岩塊が積み重なり，3アールほどの広がりで，蘚類と共に，ナンブソウが，散生しており，このほか，風穴内には，ミヤマメシダ，ミヤマワラビ，オゼザサ，イワシロイノデ，ヤマドリゼンマイ，ミヤマハタザオ，コキンバイ，ハイイヌツゲ，クルマユリ，アイズシモツケ，ベニバナイチヤクソウ，ミズギクなどが見られ，附近に，コカンスゲ，ミヤマクマワラビを見ることができた。

ここに，ナンブソウの新産地として報告し，標本を福島県立若松女子高校におく。なおすぐ近くの下郷町大字湯の上地内には，オオタカネイバラの産地として，本年文化財指定を受けた中山風穴があるが，ここにはナンブソウを見ることができなかった。何れも遺存種と考えられる。種々御教示を賜わった池上義信先生に感謝申し上げます。

（福島県立若松女子高校，折笠常弘）



H. Okuno: Diatomaceous earth



H. Okuno: Diatomaceous earth